第七章　水稻品種(系)對稻熱病抵抗性之檢定

陳隆澤、楊遜謙、陳一心　執筆

稻熱病爲本省水稻最主要病害之一，尤其常發生於第 1 期作 ，使稻農遭受嚴重損失。稻熱病雖可以藥劑防治，但成本高，藥效短，難於收到徹底防治效果，若施用不當，還易使病原菌產生抗藥性，並造成環境污染。栽植抗病品種爲最經濟有效的防治方法。因此本省各農業試驗場所均將抗病育種列爲主要育種目標之一。

本省水稻抗稻熱病育種始自1950年，起初抗病性之檢定係由各場所各自辦理，並無統一之檢定標準，所得結果亦難於比較，因此自1956年起在農復會之資助下，在本省稻熱病主要發生地區設置統一病圃 5 處 ，分由台北、台中、高雄及台東區農業改良場和嘉義農業試驗分所等 5 個場所負責執行檢定工作 。惟1965～1973年間因故此項工作停辦多年。繼後在各場所要求下，於1974年起恢復設置，並將檢定結果列爲新品種命名推廣之重要參考資料。歷年來在有關機關人員之協力合作之下對本省水稻抗稻熱病育種工作之推展頗具貢獻。爰就1974年以來統一病圃檢定結果摘述於後，提供有關人員之參考。

稻熱病統一病圃之設置

水稻抗稻熱病統一病圃分水田式及旱田式病圃兩種。水田式病圃分設於本省東北部之宜蘭壯圍、中部之台中東勢(1956～1974)或南投竹山(1975～1979)或國姓(1980～1981)、中南部之嘉義、南部之屏東萬巒及東部之台東關山等 5 處 ，惟1982年以後只設嘉義及關山等 2 號，而旱田式病圃則僅設置於嘉義病圃 。水田式病圃主要檢定本省各場所新育成高級試驗以上品種(系)，旱田式病圃除檢定參加水田式病圃之材料外，另檢定新育成初級試驗以上品系及國際稻熱病圃參試品種(系)。

水田式病圃一般設置於第 1 期作，惟1976年及1977年第2期作在嘉義病圃亦有設置。旱田式病圃則第1、2期作均有設置。統一病圃係以施用重氮肥及遍植感病品種以誘發病害。

稻熱病調查基準

(一)1956～1964，1974～1978之基準

(1) 葉稻熱病病斑面積率與級別：

1.臺灣省農業試驗所嘉義分所助理研究員、助理研究員、系主任

依照葉稻熱病罹病程度調查基準圖（農林廳印：水稻葉稻熱病罹病程度調查基準及基準圖)，按肉眼查定每叢病斑面積率。

$\left(\frac{\text{病斑面積}}{\text{全葉面積}}\times 100\%\right.$ 但全葉面積不含葉鞘自然枯死者）然後按照下式求其每品種(系)之平均病斑面積率：

$$\text{平均病斑面積率}=\frac{n_1+n_2+n_3\cdots\cdots n_x}{N}$$，n＝每叢病斑面積率，N＝調查叢數

並按下列求出其品種之平均罹病指數及級別

病斑面積率(%)	0	0.2	0.5	1	2	5	11	25	55	80	100	枯死
罹病指數	0	1	2	3	4	5	6	7	8	8.5	8.8	9
級別	極抗 (HR)	抗 (R)		中抗 (MR)		中感 (MS)		感 (S)		極感 (HS)		

(2) 穗稻熱病百分率與級別：

以叢為單位，調查其被害穗數(一穗中有 3 枝梗以上罹病者計為被害穗) 而應用下式求其罹病率。

$$\text{罹病率}=\frac{\text{被害穗數}}{\text{全穗數}}\times 100\%$$

然後求品種(系)之平均罹病率，並按下列求出品種(系)之抗病性級別：

罹病百分率(%)	0-10	11-30	31-50	51-70	71-90	91 -100
級別	極抗 (HR)	抗 (R)	中抗 (MR)	中感 (MS)	感 (S)	極感 (HS)

(3) 調查時期及次數：

葉稻熱病：第 1 期作：秧田期間一次，插秧後 30,40,50,60,70天各調查一次，採取發病最盛期之結果。

第 2 期作：秧田期間一次，插秧後 30,40,50,60 天各調查一次，採取發病最盛期之結果。

穗稻熱病：視各品種(系)之抽穗期早晚，規定於抽穗期後三星期及30天各調查一次，採取發病最嚴重時期之結果。

表7.1　水田式病圃稻品種(系)抗稻熱病檢定試驗結果

年度	地點	期作	供試品種數	葉稻熱病							穗稻熱病						
				極抗	抗	中抗	中感	感	極感	枯死	極抗	抗	中抗	中感	感	極感	枯死
1956	壯圍	1	40	5	2	8	14	9	2		2	21	5	7	3	2	
		2	40	9	31						22	18					
	東勢	1	40	4	5	3	12	16			2	2	3	3	3	27	
		2	40		5	4	14	14	3		2	4	15	6	2	11	
	嘉義	1	40	8	15	6	10	1			8	11	1	6	6	8	
		2	40	17	23						34	6					
1957	壯圍	1	20		13	2	3	2			5	8	2	4		1	
		2	20								5	10	4	1			
	東勢	1	20		7	2	3	3	5		4	4		2	3	7	
		2	20	1	4	2	9	3	1					1	2	17	
	嘉義	1	20		11	4		2	3		5	4	3	3		5	
		2	20		1	5	13		1		15	4				1	
	萬巒	1	20		13	2	2	3			2	7	4	4	1	2	
		2	20	4	16						15	5					
1958	壯圍	1	21		9	4	4	4			1	4	5	3	3	5	
		2	21	7	5	6	3				1	6	3		4	7	
	東勢	1	21		6	1	3	8	3		1		3	1	3	13	
		2	21		4	2	3	7	5		2	3	2		7	7	
	嘉義	1	21	8	7			3	3		6	4	2	1	1	7	
		2	21		15	2	3	1				2	6	1	7	5	
	萬巒	1	21		12	5	3	1				4	3	5	3	6	
		2	21		19	2						2	12	7			
1959	壯圍	1	25		14	6	1	2	2		3	9	5	3	1	4	
		2	25	12	6	5	2				2	9	6	2	2	4	
	東勢	1	25		9	4	2	9	1		4	7	1	1	5	7	
		2	25		12	2	5	6			1	5	6	1	5	7	
	嘉義	1	25	9	5		6	4	1		4	7	4	2	5	3	
		2	25	22	2	1					7	5		2	6	5	
	萬巒	1	25		15	5	1	4				2	7	5	7	4	
		2	25	5	20							6	16	1		2	
1960	壯圍	1	34	5	10	4		3	12		2	9	3	2	2	16	
		2	34	5	9	15	5				2	18	6	6		2	
	東勢	1	34		13	1	5	15			1	6	5	2		20	
		2	34		5	4	8	15	2		1	8	7	10	6	2	
	嘉義	1	34	7	6		2	4	15		3	13	5	5	3	5	

續表7.1

		2	34	16	6	2	8	2		14	14	3	3		
	萬巒	1	34	2	11	2	3	13	3		11	7	6	2	8
		2	34	18	15	1					4	23	5	1	1
	關山	1	34		8	5	1	15	5	1	4	5	4	9	11
		2	34	2	31	1				11	15	6		1	1
1960	東勢	2	34		8	3	11	12		6	12	4	9	1	2
輕肥	嘉義	2	34	16	5	3	9	1		21	8	2	2	1	
	萬巒	2	34	28	5	1				2	16	14	1	1	
	關山	2	34	12	22					17	14	2			1
1961	壯圍	1	35		14	5	1	3	12	18	3	2			12
	東勢	1	36		13	5	2	16			5	6	9	5	11
	嘉義	1	36	3	13	2	1	14	3	8	12	4	6	4	2
	萬巒	1	35	1	9	5	1	13	6	1	6	5	7	8	8
	關山	1	35		12	1	2	10	10	2	6	3	3	3	18
1961	壯圍	1	35	1	17	2		11	4	13	7	11	2		2
輕肥	東勢	1	36		16	3	6	11		1	6	8	5	5	11
		2	46		16	5	4	21		3	15	5	8	8	7
	嘉義	1	36	5	8	5	2	15	1	9	8	8	5	4	2
	萬巒	1	35	3	11	1	4	16		1	8	7	6	4	9
	關山	1	35		13	1	2	10	1	1	7	4	6	9	8
1962	壯圍	1	46	4	19	4	3	3	13	27	3	2	1		13
	東勢	1	46	1	16	6		21	2	2	6	4	5	4	25
		2	46		5	3	5	28	5	7	25	6	4	3	1
	嘉義	1	46			5	18	18	5	7	11	7	10	6	5
	萬巒	1	46		19	9	7	11		1	13	12	8	9	3
	關山	1	46	1	16	3	7	12	7	5	7	2	8	4	20
1962	壯圍	1	46	6	19	4	1	11	5	23	7	6	2		8
輕肥	東勢	1	46	2	23	3	9	9		6	14	12	8	1	5
	嘉義	1	46	7	6	7	13	13		2	12	4	9	16	3
	萬巒	1	46		20	11	10	5			19	17	5	2	3
	關山	1	46	1	21	5	4	15		10	7	3	8	4	14
1963	壯圍	1	47	5	24	6	12			14	29	4			
	東勢	1	47		17	12	16	2		8	9	4	9	11	6
		2	47		6	6	17	18		22	13	6	2	3	1
	嘉義	1	47		7	37	3			38	9				

續表7.1

	萬巒	1	47		45	2					38	8		1			
	關山	1	47	1	23	9	11	3			16	16	7	4	2	2	
1964	壯圍	1	47		21	3	5	14	4		18	10	3	5	6	5	
	東勢	1	47		14	9	14	10			1	8	7	8	13	10	
	嘉義	1	47	1		3	13	26	4		1	6	12	7	11	10	
	萬巒	1	47		2	13	11	12	9				3	4	14	26	
	關山	1	47		1	16	11	11	8		14	16	8	6		3	
1974	壯圍	1	48		16	14	12	6			9	13	7	7	6	6	
	東勢	1	48		4	10	11	21	2		21	15	11			1	
	嘉義	1	48		24	10	12	1		1	1	20	8	13	3	2	1
	萬巒	1	48		4	10	18	13	3		7	10	3	9	5	14	
	關山	1	48		4	9	16	12	7		9	10	8	5	1	15	
1975	壯圍	1	141	4	74	12	22	10	19		43	46	18	5	7	21	1
	竹山	1	141		17	14	31	27	41	11		28	44	14	3	6	46
	嘉義	1	141		10	44	25	38	21	3	11	36	35	21	20	11	7
	萬巒	1	141		14	38	38	29	11	11	12	34	28	16	17	22	12
	關山	1	141		7	31	45	25	30	3	5	6	22	28	31	16	24
1976	壯圍	1	175		49	34	53	20	19		57	51	18	20	8	3	18
	竹山	1	175		51	16	32	45	31		41	57	13	18	8	38	
	嘉義	1	175		20	49	33	53	20		1	38	41	47	21	17	10
	萬巒	1	175	1	42	26	22	51	33		9	36	22	17	34	44	13
	關山	1	175		17	20	15	34	89			14	19	26	17	39	60
1977	壯圍	1	189		66	44	29	30	20		17	76	30	13	16	17	20
	竹山	1	189		43	69	32	45			8	19	14	22	40	83	3
	嘉義	1	189		49	70	22	38	10		5	24	36	27	42	55	
	萬巒	1	189		68	40	38	28	15		44	53	31	26	15	12	8
	關山	1	189		12	64	46	39	28		66	32	16	7	10	39	19
1978	壯圍	1	140		12	44	31	32	21		26	61	27	6	2	2	16
	竹山	1	140		10	29	25	53	23			8	17	25	44	46	
	嘉義	1	140		6	34	33	29	38		6	53	20	19	6	19	17
	萬巒	1	140		59	12	16	34	19		31	47	18	14	11	4	15
	關山	1	140		2	31	38	23	46		41	16	14	7	6	10	46
1979	壯圍	1	164		94	32	7	17	13	1		5	52	58	18	12	14
	竹山	1	164		75	37	19	20	13			3	18	51	20	69	3

續表7.1

	嘉義	1	164		77	23	19	29	16		1	4	17	69	26	32	15
	萬巒	1	164		85	23	13	34	9			14	57	27	23	36	7
	關山	1	164		49	53	14	24	24			1	43	48	23	22	27
1980	壯圍	1	135		35	35	9	15	34	7		37	30	14	13	6	28
	國姓	1	135		37	55	10	3	23	7		13	23	35	9	23	25
	嘉義	1	135		82	20	6	15	5	7	7	37	44	25	5	6	4
	萬巒	1	135		42	40	15	17	14	7		42	33	16	12	24	1
	關山	1	135	1	34	28	6	11	48	7		37	34	7	2	5	43
1981	壯圍	1	147		17	66	16	11	37			53	34	19	7	33	1
	國姓	1	147		54	29	15	19	30		2	14	31	43	13	25	19
	嘉義	1	147		61	28	21	28	9		12	8	32	45	25	24	1
	萬巒	1	147		84	34	15	14				14	51	41	21	19	1
	關山	1	147		75	25	8	28	11		6	44	44	10	12	26	5
1982	嘉義	1	42		19	9	4	9	1		4	4	18	4	4	8	
	關山	1	42		4	17	5	10	6			18	10	2	4	2	6
1983	嘉義	1	113		70	9	1	21	12			32	38	8	9	25	1
	關山	1	113		68	14	5	13	13				47	38	3	23	2
1984	嘉義	1	120		78	21	9	10	2		13	37	25	24	3	18	
	關山	1	120		64	34	2	6	14				24	47	22	9	18
1985	嘉義	1	140	8	25	64	19	9	15		8	90	17	5	19	1	
	關山	1	140		5	38	48	26	23			30	82	5	11	12	
1986	嘉義	1	142		86	26	5	21	4		16	65	23	12	11	15	
	關山	1	142		67	61	6	6	2			2	35	75	12	17	1
1987	嘉義	1	132		43	22	11	30	26								
		2	132		65	31	8	19	9								
	關山	1	132		46	42	18	18	8								
1988	嘉義	1	145		52	39	11	11	32		3	58	20	19	16	11	18
	關山	1	145		55	45	12	30	3					32	70	43	

表7.2　嘉義分所旱田式病圃稻品種(系)抗稻熱病檢定試驗結果

年度	期作	供試品種數	葉稻熱病						
			極抗	抗	中抗	中感	感	極感	枯死
1974	1	48	1	2	3	5	9	23	5
1975	1	141		7	24	20	19	68	3
1976	1	175		13	39	15	44	64	
1977	1	189		25	42	22	12	84	4
1978	1	140		9	18	41	14	58	
1979	1	164		73	20	20	19	32	
1980	1	135		59	13	12	17	27	
	2	135		52	19	14	17	33	
1981	1	147	3	65	34	4	6	35	
	2	147		77	27	5	15	23	
1982	1	42		10	8	1	5	18	
	2	42		15	7	3	4	13	
1983	1	113		55	16	6	12	24	
	2	113		56	20	4	16	17	
1984	1	120		68	23	11	4	14	
	2								
1985	1	140		90	18	7	7	18	
	2	140		85	26	4	8	17	
1986	1	142		79	18	6	10	29	
	2								
1987	1	132		42	28	11	28	23	
	2	132		66	31	8	18	9	
1988	1	145		55	34	14	10	32	
	2	145		71	30	12	29	3	

(二)1979以後則參照國際稻熱病病圃(IRBN)之調查方法及標準實施。

(1) 葉稻熱病罹病度與級別

等級	標　　　準	級　別
0	無病斑	極抗(HR)
1	葉片上有針尖大小或較大之褐色斑點，但無產胞中心	抗 (R)
2	葉片上有小圓至微長形之壞疽灰色病斑，其直徑約1-2 mm，病斑具明顯褐色邊緣，大部份發生在下部葉片。	抗 (R)
3	葉片上病斑同前者，但在上部葉片有顯著數目的病斑。	抗 (R)
4	葉片上有典型之感病型病斑，其直徑3mm或較長，感病型病斑佔葉面積2%以下。	中抗(MR)
5	葉片上典型之病斑佔葉面積之 2-10%。	中抗(MR)
6	葉片上典型之病斑佔葉面積之11-25%。	中感(MS)
7	葉片上典型之病斑佔葉面積之26-50%。	感 (S)
8	葉片上典型之病斑佔葉面積之51-75%並有許多葉片枯死	感 (S)
9	葉片面積75%以上被害。	極感(HS)

註：水田式及旱田式之葉稻熱病調查方法及標準相同。

(2) 穗稻熱病被害度與級別

等級	標　　準	級　別
0	無被害穗	極抗 (HR)
1	罹病穗率爲 5%以下	抗 (R)
3	罹病穗率爲 5-10%	中抗 (MR)
5	罹病穗率爲 11-25%	中感 (MS)
7	罹病穗率爲 26-50%	感 (S)
9	罹病穗率爲 51%以上	極感 (HS)

(3) 調查時期及次數：

葉稻熱病：水田式：秧苗期、發病初期、中期及末期各調查一次，計四次。

　　　　　旱田式：播種後30及40天各調查一次，計二次。

穗稻熱病：水田式：抽穗後30天調查一次。

稻熱病統一病圃檢定結果與討論

1. 水稻品種(系)對葉及穗稻熱病之抵抗性反應

自1956～1964，1974～1988年在各地域水田式病圃檢定結果，按葉、穗稻熱病的感、抗病級別之品種數列於表7.1,另1974-1988年旱田式病圃之檢定結果列於表 7.2。

自1974至1988年間，統一病圃計檢定1,973個品種(系)，其檢定結果列於表7.3，雖然歷年參加檢定之品種(系)與稻熱病發生程度各有不同，但在1978年以前抗葉稻熱病之水稻品種(系)之百分比顯較抗穗稻熱病者爲低，其原因除因穗稻熱病易受抽穗期氣象因素之影響外，兩種病害之歸級標準不一，似亦爲主要因素之一。因此經有關人員研討之後，自1979年起改依國際稻熱病病圃檢定調查方法及標準修改抵抗性反應之等級歸類，期以獲得較合理之檢定結果。由表7.3可見　，自歸級辦法修改後，抗葉稻熱病之比例反較抗穗稻熱病者爲高。雖然現行檢定方法仍未臻理想，但實施多年來，檢定結果尚稱合理。

表7.3　歷年來稻熱病統一病圃檢定結果

年　度	參試品種(系)數	抗病品種(系)數及百分比	
		葉稻熱病	穗稻熱病
1974	48	13 (27.1%)	30 (62.5%)
1975	141	44 (31.2%)	84 (59.6%)
1976	175	45 (25.7%)	98 (56.0%)
1977	189	89 (47.1%)	100 (52.9%)
1978	140	30 (21.4%)	89 (63.6%)
小　計	693	221 (31.9%)	401 (57.9%)
1979*	164	109 (66.5%)	24 (14.6%)
1970	135	75 (58.6%)	48 (37.8%)
1981	147	95 (64.6%)	48 (32.7%)
1982	42	29 (69.1%)	24 (57.1%)
1983	113	79 (69.9%)	55 (49.1%)
1984	120	99 (82.5%)	47 (39.2%)
1985	140	113 (80.7%)	54 (38.6%)
1986	142	115 (81.0%)	76 (53.5%)
1987	132	76 (57.6%)	22 (16.7%)
1988	145	96 (66.2%)	17 (11.7%)
小　計	1,280	886 (69.2%)	415 (32.4%)
合　計	1,973	1,107 (56.1%)	816 (41.4%)

* 1979年以後抵抗性反應歸級標準修改。

水稻品種(系)對葉及穗稻熱病之抵抗性反應大體一致，兩者之間存有極顯著之相關關係（表7.4），顯示抗葉稻熱病者，大多能抗穗稻熱病，故旱田式病圃，雖不能檢定穗稻熱病，但仍可依其對葉稻熱病之反應而加以推測，惟兩者間之相關係數仍低於 1，顯示尚有對兩者反應不一之品種(系)存在（表7.5），因此進入高級試驗以上品系仍有檢定穗稻熱病之必要。

表7.4 水稻品種(系)對葉與穗稻熱病抵抗性之相關關係

年　度	第　1　期　作	第　2　期　作
1974	0.86 **	-
1975	0.75 **	-
1976	0.76 **	0.37 **
1977	0.78 **	0.46 **
1978	0.79 **	-
1979	0.76 **	-
1980	0.73 **	-
1981	0.81 **	-
1982	0.99 **	-
1983	0.94 **	-
1984	0.84 **	-
1985	0.85 **	-
1986	0.68 **	-
1987	0.86 **	-
1988	0.78 **	-

** 1％顯著水準

2. 秈、稉稻品種(系)對稻熱病之抵抗性反應

一般言之，秈稻品種(系)較稉稻者抗病（表7.6），就兩種不同稻熱病之反應而言，在1978年未修改歸級辦法以前，稉稻對葉稻熱病之反應似較穗稻熱病敏感，而秈稻對葉及穗稻熱病之反應則較相似。惟在1979年修改等級標準後，秈、稉稻均呈較抗葉稻熱病之現象，尤以稉稻為甚。顯示今後之抗病育種，在秈稻方面宜注意穗稻熱病抵抗性之改良，而稉稻則必須對葉及穗稻熱病抵抗性之改良同時併行。

表7.5　葉與穗稻熱病抵抗性反應相反之品種(系)

年　度	品 種(系)名 稱	抗　病　性　反　應	
		葉 稻 熱 病	穗 稻 熱 病
1974	南 改 育 103號	MS	HR
1975	台 北 育 450號	HS	MR
	南 改 育 100號	S	R
	花 蓮 育 115號	HS	MR
1976	台　農 67號	S	R
	高　雄 139號	S	R
	台　中 181號	S	R
1977	南 改 育 109號	MR	HS
	台農秈育2224號	R	S
1978	新 竹 育 472號	HS	MR
	嘉　南 8號	HS	MR
1979	高 雄 育1168號	R	S
	台　農 62號	R	HS
1980	高 秈 育 204號	S	MR
1982	高　雄 141號	MR	S
1983	嘉農秈育 32號	R	S
1984	桃園早育 13號	R	S
	高 雄 育1308號	R	S
1985	台　中 190號	R	MS
	台　農 70號	R	MS
	高　雄 141號	R	MS
	桃 園 育 204號	MR	S
	台　農 62號	R	MS
	台　東 29號	R	MS
1986	台　稉 1號	MR	HS
	桃 園 育 36號	MR	HS
	早　光	MR	HS

表7.6 秈稻與稉稻對稻熱病之抵抗性反應

年 度	抗病品種(系)數(%)					
	稉稻			秈稻		
	葉稻熱病	穗稻熱病	葉及穗稻熱病	葉稻熱病	穗稻熱病	葉及穗稻熱病
1974	27.7	63.8	18.8	0	0	0
1975	15.5	49.5	8.3	73.7	86.8	65.6
1976	5.8	42.1	5.0	70.4	87.0	67.9
1977	27.0	37.3	24.6	87.3	84.1	74.6
1978	5.9	57.8	5.9	63.2	78.9	55.3
1979*	44.0	1.1	1.1	94.5	31.5	31.5
1980	37.2	32.1	30.8	92.0	46.9	44.0
1981	49.0	15.6	15.6	94.1	66.0	64.7
1982	60.7	46.4	46.4	85.7	78.6	71.4
1983	57.3	46.7	45.3	94.7	54.1	52.6
1984	77.8	28.9	28.9	96.7	70.0	70.0
1985	77.9	29.2	29.2	92.6	77.8	77.8
1986	77.8	47.0	47.0	96.0	84.0	84.0
1987	49.5	4.9	4.9	86.2	58.6	58.6
1988	62.3	9.0	9.0	87.0	26.1	26.1

* 1979年以後抵抗性反應之歸級標準修改。

3. 水稻品種(系)對稻熱病之期作性反應

本省稻熱病一般在第 1 期作較第 2 期作發生嚴重，尤以穗稻熱病爲甚(表7.7)。惟就不同稻型而言，其反應因期作而異。稉稻品種(系)在第 1 期作較第 2 期作容易罹病，而秈稻之反應則與稉稻相反，即第 2 期作之罹病率高於第 1 期作(表7.8)，以往亦有類似現象之報導。由此可知稉稻在低溫時較易感病，而秈稻則反在高溫下較易罹病，這可能與秈、稉稻之來源有關，即稉稻大多產自溫帶地區，爲害稉稻之稻熱病菌生理小種在較低溫時發生頻率較高且致病性較强，而秈稻其親本大多來自東南亞之熱帶地區，在高溫下爲害秈稻之生理小種較多且具致病性使然，在國外亦有類似之報導。

表7.7　稻熱病在不同期作發生情形*

期作	稻熱病罹病率(%)	
	葉	穗
1	25.4	63.4
2	21.6	35.2

* 嘉義病圃，1976、1977兩年平均。

表7.8　水稻品種(系)對稻熱病之期作性反應*

稻型	期作	參試品種(系)數	稻熱病罹病率(%)	
			葉	穗
稉稻	1	121	42.9	62.9
	2	121	26.5	46.4
秈稻	1	54	5.8	35.1
	2	54	21.0	67.3

* 嘉義病圃，1976年檢定結果。

水稻品種(系)對稻熱病之期作性反應，對育種材料之篩選與檢定有很大的影響。本省稻熱病統一病圃均設置於第 1 期作，而各場所對抗病性之篩選亦多在第 1 期作進行，由於稉稻在第 1 期作較易感病，而在第 2 期作雖罹病較輕，但其反應尚稱一致(表7.9)，故就稉稻而言，在第 1 期作對稻熱病之篩選與檢定結果尚可代表其在第 2 期作之反應。而秈稻在第 2 期作感病之品種(系)往往在第 1 期作檢定時並不發病(表7.9)，故若僅在第 1 期作檢定或篩選則常有逃避現象，而獲得不正確之結果或選取感病之個體或系統。例如嘉農秈 8 號及11號在第 1 期作表現抗病，但在第 2 期作則呈感病反應，因此在1974年推廣後於第 2 期作在中南部地區嚴重發生穗稻熱病。為避免重蹈覆轍，今後抗病育種之篩選與檢定，稉稻似可在第 1 期作進行，而秈稻則應在第 2 期作實施為宜。

表7.9 秈稉稻品種(系)對稻熱病之期作性反應*

稻型	品種(系)	葉稻熱病罹病率(%)		穗稻熱病罹病率(%)	
		第1期作	第2期作	第1期作	第2期作
稉稻	台農67號	100.0 (HS)	40.0 (S)	100.0 (HS)	30.3 (R)
	新竹56號	100.0 (HS)	18.0 (MS)	90.0 (S)	66.3 (MS)
	台中65號	60.0 (S)	55.0 (S)	92.5 (HS)	41.6 (MR)
	台南5號	77.0 (HS)	40.0 (S)	98.0 (HS)	45.0 (MR)
	台南6號	0.8 (MR)	2.0 (MR)	49.1 (MR)	23.5 (R)
	高雄53號	72.5 (HS)	18.0 (MS)	75.6 (S)	31.2 (MR)
	台東29號	0.4 (R)	1.5 (MR)	23.9 (R)	17.5 (R)
秈稻	台大43號	1.0 (MR)	11.0 (MS)	33.8 (MR)	95.0 (HS)
	台大161號	0.5 (MR)	25.0 (S)	16.9 (R)	100.0 (HS)
	台中在來1號	1.3 (MR)	4.3 (MS)	43.2 (MR)	95.0 (HS)
	嘉農秈8號	0.2 (R)	67.5 (S)	18.2 (R)	100.0 (HS)
	嘉農秈11號	3.5 (R)	55.0 (S)	45.5 (MR)	100.0 (HS)
	台南秈15號	0.2 (R)	21.8 (S)	32.7 (MR)	87.3 (S)
	台農秈12號	0.2 (MR)	3.5 (MR)	37.8 (MR)	68.9 (MS)

* 嘉義病圃，1976年檢定結果。

4. 水稻品種(系)在不同地區對稻熱病之反應

1974年至1981年之間參加檢定品種（系)在 5 個病圃中對稻熱病之反應列如表7.10，由表中可知，平均發病程度以關山病圃最爲嚴重。竹山病圃次之，再依序爲嘉義及萬巒病圃，而以壯圍病圃之發病最爲輕微。再就1982年至1988嘉義與關山病圃比較之，葉稻熱病以嘉義病圃較爲嚴重，而穗稻熱病則關山病圃遠較嘉義病圃嚴重(表7.11)。雖然各病圃間之發病程度各有不同，但水稻品種(系)在各病圃間對稻熱病之反應達極顯著之相關關係。顯示水稻品種(系)在各病圃間之反應頗爲一致。病圃間之發病輕重似受各病圃發病期間之氣象條件或地理環境之影響，此外與稻熱病菌生理小種分佈之不同可能亦有關係。據吳等報告指出，分佈於關山病圃之生理小種種類較其它病圃爲多(表7.12)。惟各病圃中主要生理小種之分佈大致相同而且數目不多，因此若不同生理小種係由不同基因所控制時，多數抗病基因可能因其所

控制生理小種之分佈頻率太低而無法顯示其抗病性而被漏選，致可抗多種生理小種之廣幅抗病品種（系）在此情形下恐難於被選獲，因此由統一病圃選出之抗病品種(系)應再參加國際稻熱病圃檢定，期以選獲眞正具有廣幅抗性之品種。

表7.10 水稻品種(系)在不同地區對稻熱病之抵抗性反應*

病　圃	抗病品種(系)數(%)		
	葉稻熱病	穗稻熱病	平　均
壯　圍	55.5	62.6	59.6
竹　山	49.1	35.1	42.1
嘉　義	53.2	43.6	48.4
萬　巒	54.3	48.3	51.3
關　山	39.7	40.9	40.3

* 1974年至1981年平均，參試品種(系)1,139個。

表7.11 水稻品種(系)在嘉義及關山病圃對稻熱病之反應*

病　圃	抗病品種(系)數(%)		
	葉稻熱病	穗稻熱病	平　均
嘉　義	60.2	52.2	56.4
關　山	64.4	18.7	46.1

* 1982年至1988年平均，參試品種(系)979個。

表7.12 稻熱病菌生理小種在不同地區之分佈*

病　圃	生理小種								
	IC-18	IC-26	IF-2	IF-4	IG-1	IG-2	IH-1	II-1	合　計
壯　圍	0	0	2	0	4	103	4	232	345
竹　山	0	0	1	0	0	40	4	134	179
嘉　義	0	0	1	0	0	120	1	187	309
萬　巒	0	0	1	4	0	78	10	354	447
關　山	11	10	6	39	0	42	1	150	259
合　計	11	10	11	43	4	383	20	1057	1539
(%)	0.71	0.65	0.71	2.79	0.26	24.9	1.3	68.68	100

5. 水稻品種(系)在水田式及旱田式病圃對葉稻熱病之抵抗性反應

水稻品種(系)在水田式病圃對葉稻熱病之抵抗性反應與旱田式病圃頗相一致，兩者間之相關係數達極顯著水準(表7.13)，顯示旱田式病圃之檢定結果足可代表參試品種(系)在水田式病圃之反應。由於設置旱田式病圃所需人力、物力及土地面積等均較水田式病圃爲少，且有管理方便，發病均一之優點，故現行水田式病圃似可以旱田式病圃代替之，至於旱田式病圃無法檢定穗稻熱病之缺點似可由葉稻熱病之反應而間接推測，因葉與穗稻熱病之間存有極顯著之相關 (表7.14)。而旱田式病圃在葉稻熱病檢定調查後，若能適當疏植、灌溉並加施追肥亦可望進行對穗稻熱病之篩選，此項工作目前嘉義病圃正測試中。

一般言之，水稻品種(系)在水田式病圃中呈現抗病反應之比例較旱田式病圃爲高，此顯示旱田式病圃之發病程度較水田式病圃者嚴重，其平均罹病級數約重 1級(表7.14)，因此具有中等程度抵抗性之品種(系)在旱田式病圃恐有被淘汰之虞，故旱田式病圃之有效運用仍有待進一步之研究。

表7.13 水稻品種(系)在水田式與旱田式病圃抗病性之相關關係

年 度	相關係數	
	第 1 期 作	第 2 期 作
1974	0.41 **	-
1975	0.78 **	-
1976	0.78 **	0.58 **
1977	0.69 **	0.64 **
1978	0.90 **	-
1979	0.94 **	-
1980	0.93 **	-
1981	0.88 **	-
1982	0.97 **	-
1983	0.87 **	-
1984	0.90 **	-
1985	0.92 **	-
1986	0.88 **	-
1987	0.95 **	-
1988	0.97 **	-

** 1% 顯著水準

表7.14 水稻品種(系)在水田式與旱田式病圃之抗病性反應

年　度	抗病品種(系)數(%)		罹　病　級　數	
	水田式病圃	旱田式病圃	水田式病圃	旱田式病圃
1974	72.3	14.0	2	4
1975	39.1	22.3	4	4
1976	39.4	29.7	4	4
1977	63.4	36.2	3	4
1978	28.6	19.2	4	4
1979	60.4	57.3	4	5
1980	79.7	53.9	3	5
1981	60.5	69.4	4	5
1982	66.7	42.9	4	6
1983	69.9	62.8	4	5
1984	82.5	75.8	3	4
1985	82.1	77.1	3	4
1986	78.9	69.0	4	4
1987	49.2	51.5	5	5
1988	62.8	60.0	5	5
平　均	62.4	49.4	3.7	4.5

6. 近年來新育成水稻品種對稻熱病之反應

自1974年至1988年間登記命名之水稻新品種計有39個，其中稉稻24個，秈稻15個。稉稻品種中有10個(41.7%)抗葉稻熱病，但抗穗稻熱病者只有 4 個(16.7%)。秈稻品種中抗葉稻熱病者有14個(93.3%)，而抗穗稻熱病者有 9 個 (60.6%)，顯示秈稻新品種較稉稻者抗病(表7.15)。惟目前秈稻種植面積只佔水稻總面積之7.7%，且有逐年遞減之趨勢，使秈稻新品種之優良抗病性無法充分發揮，殊爲可惜。尤其目前主要栽培品種中 90%以上均爲感病品種(表7.16)若遇氣候環境適當稻熱病發生之年份，病勢將難於控制，後果實不堪設想，因此加速選育具有優良抗病性之稉稻新品種實爲當急之務。

表7.15 1970～1988年新育成水稻品種對稻熱病之抵抗性反應

稻型	品種數	稻熱病抵抗性			
		葉		穗	
		抗	感	抗	感
稉 稻	24	14(41.7%)	14(58.3%)	4(16.7%)	20(83.3%)
秈 稻	15	14(93.3%)	1(6.7%)	9(60.0%)	6(40.0%)
合 計	39	24(61.5%)	15(38.5%)	13(33.3%)	26(66.7%)

表7.16 水稻主要栽培品種之種植面積及其抗病性(1988)

品 種	稻 型	種植面積		稻熱病抵抗性	
		公 頃	%	葉	穗
台 農 67號	稉 稻	241,291	50.1	S	HS
台 農 70號	稉 稻	48,998	10.2	HS	HS
新 竹 64號	稉 稻	36,294	7.5	HS	HS
台 南 9號	稉 稻	33,332	6.9	MS	S
台中秈 10號	秈 稻	16,042	3.3	MR	MS
台 中189號	稉 稻	13,966	2.9	MR	S
高 雄142號	稉 稻	13,678	2.8	MS	S
台中糯 70號	稉 稻	5,574	1.2	S	HS
高 雄139號	稉 稻	5,204	1.1	S	HS
合 計		414,379	86.1		

7. 本省育成抗稻熱病稉稻品種之罹病化及其因應對策

本省水稻抗稻熱病育種始自1950年代，三十多年來雖先後育成不少抗病品種，但此等品種常在推廣後不久即逐漸失去抗性而淪爲感病，究其原因，除了因病原菌之變異外，主要爲以往採用之抗病親本大多來自統一病圃抗病性較佳之品種(系)，而此些抗病材料僅在病圃經過1～2次之檢定，可能未具有穩定之抗病性，而同一抗病親本亦可能同時被若干場所利用爲雜交親本，因此歷年來育成之抗病品種，其抗病性多來自同一抗源，如表7.17所列之台南6號、台東29號、 高雄141號及142號等其抗源均來自中國大陸品種茘枝紅，而台農62號、69號及70號則來自 CI5309 ，嘉農242號及台南 9 號則源自NC4，只有台中189號其抗源可能來自台中在來 1 號 。由於抗病性之遺傳背景相同，當此抗病基因失去抵抗性時，來源相同之抗病品種均有

先後失去抗病性之可能。

事實顯示，本省育成之稉稻抗病品種，其抗病性常不能持久，往往在命名推廣之同一年度即有罹病現象，最久亦不超過 3 年(表7.17)。例如嘉農242號於1956年推廣，但於1958年即感病，而台南 6 號、台東29號 、台農69號及70號等則於命名推廣之同一年度就發生罹病現象，類似現象亦發生在日本及韓國等地。一個抗病品種之育成需花費多年人力與物力方能有成，若此抗病品種推廣後在短期間內就失去抗病性，則其投資頗爲不經濟，尤其本省水稻栽培以稉稻爲主，而稉稻抗病品種之快速罹病化，更值得育種家之重視。

表7.17　本省育成水稻抗病品種之抗源及其罹病化情形

品　種	親　本	抗　源	推廣年度	感病年度	抗病年度
嘉農242號	嘉農育65號/嘉農育123號	NC4	1956	1958	2
台農 62號	新竹56號//CI5309/新竹56號	CI5309	1975	1977	2
台南 6 號	台南 5 號/高雄135號	茘 枝 紅	1975	1975	0
台東 29號	豐年早生/台東265號[2]	茘 枝 紅	1979	1979	0
高雄141號	高雄139號//高雄973號/高早育21號	茘 枝 紅	1980	1981	1
台中189號	台農67號/台中187號	台中在來 1 號	1983	1986	3
台農 69號	台農61-M_5 10-1^4 /O.rufipogon //台農60號	CI5309	1984	1984	0
台農 70號	台農67號/嘉農系比662028	CI5309	1985	1985	0
台南 9 號	新竹育467號/台南育162號	NC4	1985	1986	1
高雄142號	豐錦/台農67號//高雄141號	茘 枝 紅	1987	1988	1
平　均					1

一般秈稻品種之抗病性較稉稻穩定而持久。欲選育具有持久抗病性之稉稻品種，首先應擴大抗源，選用國際稻熱病病圃在世界各地經多年檢定具有穩定抗性品種爲抗病親本，分別與本省優良稉稻品種(系)雜交，並利用回交及複交等方法以累積不同抗病基因育成具有持久性抗病品種或選育具有不同抗源之多品系品種。惟在選育過程中，育種材料除參加本省統一病圃篩選外，應再參與國際稻熱病病圃檢定，並請病理專家協助接種不同稻熱病菌生理小種，期以選獲眞正具有廣幅抗性品種。

目前本省水稻育種在團隊合作下，已朝此方向邁進，期望不久將來有優良抗病稉稻新品種育成。

結　　論

水稻抗稻熱病統一病圃設置多年來，雖檢定不少品種與品系，在本省水稻抗病育種上亦扮演相當重要之角色，惟其成效似乎未盡理想。目前統一病圃對葉稻熱病之檢定雖尙稱合理可行，惟穗稻熱病之檢定易受抽穗期氣象條件之影響而有發病不均之現象，此仍有待檢討改進。

本省水稻抗稻熱病育種近年來雖有顯著進步，惟仍須加强，尤其是稉稻。今後應積極擴大抗病來源，加强基本研究，改進篩選技術，提高育種效率，以加速優良抗病品種之早日育成，期爲本省稻米生產做更大之貢獻。